

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen



#2
P.L.
4/25/02

10/018126
PCT/SE 00/01257

REC'D	27 JUL 2000
WIPO	PCT

Intyg
Certificat

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

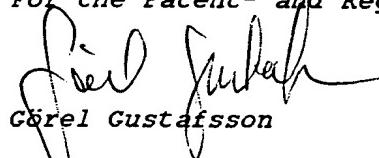
(71) Sökande Valmet Fibertech AB, Sundsvall SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 9902306-1
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 1999-06-17
Date of filing

Stockholm, 2000-07-14

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office


Görel Gustafsson

Avgift
Fee

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

FÖRFARANDE OCH ANORDNING FÖR MÄTNING AV KRAFTPÄKÄNNINGAR HOS RAFFINÖRER

- Föreliggande uppfinning avser ett förfarande vid och en mätanordning för mätning av kraftpåkänningar hos raffinörer med malskivor som mellan sig avgränsar en malspalt för raffinering av malgods.

Dylika raffinörer används vid malning av fiberhaltiga material. Raffinören innehåller vanligen malorgan, i form av skivor, vilka roterar i förhållande till varandra och mellan vilka malgods passerar från malorganens innerperiferi, där malgodset tillförs, till malorganens ytterperiferi, genom en mellan malorganen bildad malspalt. Ofta är en av malskivorna fast medan den andra roterar. Malskivorna är som regel uppbyggda av segment försedda med bommar. De inre av dessa segment har då ett grövre mönster och de yttre segmenten har ett finare mönster för att åstadkomma finmalningen av malgodset.

För att vid malning av fiberhaltiga material erhålla en god kvalitet på malgodset måste de störningar i driftsbetingelserna som av olika skäl uppträder hela tiden korrigeras genomständig reglering av de olika malparametrarna till optimala värden. Detta kan exempelvis ske genom ändring av vattentillförseln, så att en större eller mindre kyleffekt uppnås, ändring av malgodsflödet eller justering av avståndet mellan malorganen, eller en kombination av dessa åtgärder. För att kunna genomföra de nödvändiga justeringarna och korrigeringarna krävs en noggrann bestämning av den till malgodset överförda energin liksom även av fördelningen av den överförda energin över malorganens yta.

För att bestämma den till malgodset överförda energin/effekten är det förut känt att försöka mäta de skjukvrafter som uppträder i malzonen. När två ytor rör sig i förhållande till varandra med en viskös vätska mellan ytorna uppstår en s k skjukvkraft. En sådan skjukvkraft skapas även i en raffinör vid malning av flis blandat med vatten. Man kan tänka sig att flisbitarna både skjuvas och rullas mellan malskivorna samt rena krockar mellan flis och bommar. Skjukvkraften beror av bl a skivornas sammanförande kraft samt av friktionskoefficienten. Dessutom varierar den normalkraft som verkar på ytan med radien.

2020-7-14 0210:14, D21D120
 Genom SE-C-504801 är förut känd en mätanordning innehållande en särskild sensorbom, det vill säga en bom försedd med sensorer, vilken avkänner den vid raffineringen på sensorbommen utövade belastningen på ett antal mätställen

utmed bommen. Denna anordning har dock nackdelen att mätning endast genomförs på enstaka bommar vilket ger osäkra resultat. Det är även så att den givartyp, trådtöjningsgivare, som används vid bomförsök har en kort livslängd på grund av att givarna sitter nära mälytan och det material som används för att skärma av givaren från ånga och massa utsätts för en mycket krävande miljö. På grund av den 5 mätanordnings utformning är man dock hänvisad till trådtöjningsgivare, trots dessas nackdelar.

Syftet med föreliggande uppfinning är att lösa ovannämnda problem och således i första hand att tillhandahålla dels ett förfarande och en mätanordning 10 som ger ett säkrare resultat än tidigare kända anordningar samt även att tillhandahålla en anordning som har förutsättningar för en längre livslängd än tidigare anordningar, och därmed blir mer ekonomisk.

Syftet uppnås genom ett förfarande såsom definieras i kravet 1 och med de där angivna särdrag, liksom med en mätanordning såsom definieras i kravet 15 4.

Således kännetecknas förfarandet av att mätningen av kraftpåkänningen sker över en mätyta som utgör en del av en malskiva och av att nämnda mätyta omfattar åtminstone delar av fler än en bom. Mätanordningen uppvisar motsvarande organ för genomförande av förfarandet. Föreliggande uppfinning uppvisar 20 således fördelen att mätningen av kraftpåkänningen sker över en förhållandevis stor yta, jämfört med känd teknik, vilket ger ett betydligt säkrare resultat.

Enligt ett föredraget utförande sker mätningen genom att mätytan är fjädrande upplagrad i en riktning parallell med malskivans yta och är rörlig i nämnda riktning, vid en kraftpåkänning, i förhållande till en fast infäst kraftsensor med vilken mätytan är forbunden, vilken kraftsensor därvid påverkas av och mäter nämnda kraftpåkänning. Mätanordningen uppvisar i sin tur särdrag innehållande motsvarande organ.

Enligt ett särskilt fördelaktigt särdrag innehållande således mätanordningen 30 en kraftsensor och en kropp som förbindar sensorn med mätytan. Genom detta arrangemang uppnår föreliggande uppfinning fördelen att påkänningskraften mäts direkt, i stället för indirekt genom mätning av töjning och dylikt, såsom sker enligt känd teknik.

Sensorn, vilken företrädesvis är en piezoelektrisk kraftsensor, uppbyggd av kvartskristall (en s k quartzsensor), bidrar vidare till att det blir möjligt att få en

mycket styr mätanordning. Den föredragna sensorn klarar upp till 200°C och är dessutom linjär upp till denna temperatur.

Enligt ett ytterligare fördelaktigt särdrag är mätytan förbunden med nämnda kropp, vidare är nämnda kropp, i den del därav som sträcker sig på den sida av kraftsensorn som är motsatt mätytan, utformad med en led där kroppen är svängbar i en riktning väsentligen parallell med malskivans yta. Men eftersom kraftsensorn, såsom nämnts ovan, har en relativt styr fjädring så innebär detta att leden och därmed mätanordningen endast bibringas mycket små rörelser av skjukvakterna. Detta gör det möjligt att lättare täta mätanordningen för inträngning av ånga och flis från omgivningen och den blir heller inte lika känslig för material som fastnar runt mätanordningen, vilket utgör betydande fördelar jämfört med känd teknik. I riktningen vinkelrätt mot mätytan har kroppen en så hög styrhet att det inte ska ske några ändringar av malspalten, vilket är en ytterligare fördel.

Ytterligare fördelar och kännetecken kommer att framgå av de underordnade patentkraven.

Föreliggande uppfinning kommer nu att beskrivas med hänvisning till de utföringsexempel som illustreras i bifogade ritningar, på vilka:

- Figur 1 visar en perspektivvy av ett malsegment ingående i en malskiva, vilka är försedda med mätanordningar enligt föreliggande uppfinning,
Figur 2 visar en principskiss av en mätanordning i enlighet med föreliggande uppfinning,
Figur 3a och 3b illustrerar de kraftsamband som är tillämpliga för uppfinningen, och
Figur 4 visar en vy, delvis i genomskärning, av en mätanordning anordning i enlighet med föreliggande uppfinning.

Figur 1 visar således en del av en malskiva i form av ett malsegment 1, vilket är försedd med mönster innehållande ett antal bommar 3, sträckande sig huvudsakligen i radiell riktning. I denna figur är även mätanordningar 5, i enlighet med föreliggande uppfinning, schematiskt utritade. Dessa mätanordningar har företrädesvis en cirkulär mätyta, exempelvis med en diameter av storleksordningen 30 mm, men mätytan kan även ha annan geometrisk utformning. Mätanordningarna är företrädesvis anordnade på olika radiella avstånd från malskivans centrum, och segment på olika avstånd från centrum har företrädesvis också mätanordningar.

Dessutom kan mätanordningarna med fördel vara försjutna periferiellt i förhållande till varandra, allt för att bättre kunna bestämma effektfördelningen i raffinören och därmed bättre kunna kontrollera malprocessen. När en mätanordning påverkas av en kraft som är parallell med malskivans/segmentets yta så kommer mätnordningens kraftsensor att generera en signal som är proportionell mot lasten.

Mätnordningen enligt uppfinningen fungerar enligt den princip som visas i figur 2. Vi ser här ett skivsegment 1 från sidan, vilket är utrustat med bommar 3. Vi ser också här en mätnordning 5 som innehåller en del av skivsegmentets yta och är försedd med ett antal bommar 6, eller åtminstone delar därav. När malskivan 10 utsätts för en skjuvlast F så kommer mätnordningen 5 (sensorn) att ta upp en last F_m som ges av följande uttryck:

$$F_m = F \cdot \frac{l_1}{l_2} \quad (1)$$

där l_2 är avståndet mellan den plats där en sensor 10 i mätnordningen är infäst och anordningens led 8, och där l_1 är avståndet mellan mätnordningens mätyta 7 och ledens 8. Denna formel gäller under förutsättning att ledens 8 inte tar upp något 20 moment samt att det inte blir alltför ojämn tryckfördelning hos den mätyta 7 som utsätts för skjuvkraften. Ledens 8 består i princip av en plåt som är så pass tunn att den ger ett försumbart bidrag till den totala styvheten hos mätnordningen samtidigt som den kan ta de laster som den utsätts för. Tjockleken hos plåten kan samtidigt vara ganska stor på grund av att sensorns styvhet är relativt stor, vilket ger 25 små utböjningar hos plåten. Ledens 8 dimension skall således vara anpassad till att klara den vertikala last som uppstår samtidigt som den endast tar upp en försumbar del av de sidlastar som skruven och sensorn skall ta upp. Se för övrigt detaljbeskrivningen i anslutningen till figur 4.

Modellen i figurerna 3a och 3b beskriver hur hög respektive låg styvhet 30 påverkar mätnordningens funktion genom de styvheten som sensor, fästskruv (fästorgan medelst vilket sensorn är fixerad i förhållande till mätytan och kroppen, se fig. 4) och led har. Den kraft och det moment som upptas av sensorn/fästskruven respektive ledens styrs av sambanden $F_{\text{sensor}} = k_2 \cdot \delta$ och $M = k_3 \cdot \Delta\phi$, där M är momentet i ledens. k_2 är här styvheten hos fjädern 15, det vill säga sensorn 10 till-

sammans med fästskskruven 20, och styvheten k_3 är styvheten hos upplagringspunkten/leden 8. Sambanden visar tydligt att om $F = \text{konstant}$ och k_2 ökar så kommer δ att minska och så även M eftersom momentet är direkt proportionellt mot utböjningen δ för små vinklar. I det aktuella fallet är k_2 stor, vilket ger att ekvationen (1) gäller.

Det skall påpekas att med relativt hög styvhet hos sensorn/fästskskruven avses i det aktuella fallet en hög styvhet i förhållande till den last som sensorn/skskruven skall ta upp. Lasten kan variera kraftigt över malzonen, exempelvis från av storleksordningen 20N till av storleksordningen 150N. Vid ett uppskattat medelvärde på ca 40N erhålls i det aktuella fallet förskjutningar av mätytan som kan mätas i storleksordningen hundradels millimeter. Dessa små förskjutningar underlättar, så som nämnts tidigare, bl a tätningen av anordningen mot den omgivande miljön. Beträffande kroppen 17 så kan denna betraktas som helt styr i riktning en vinkelrätt mot mätytan.

Figur 4 visar en föredragen utföringsform av en mätanordning, i enlighet med föreliggande uppfinning. Mätanordningen 5 innefattar en mätyta 7 försedd med bommar 6, eller delar av bommar, vilken mätyta utgör en del av ett skivsegment, på det sätt som illustreras i figur 1. Såsom framgår även av figur 1, har mätanordningen företrädesvis en cirkulär mätyta.

Mätytan 7 anligger direkt mot en kropp 17, företrädesvis av stål, som sträcker sig inuti anordningen. Mätytan är företrädesvis skruvad fast i kroppen 17. En bit under mätytan är kroppen 17 försedd med ett tvärgående urtag i vilket en kraftsensor 10 är anordnad, företrädesvis en kvartssensor. Kroppen 17 har här även ett genomgående hål genom vilket en fästskskruv 20 är anbringad, vilken går genom hålet och fäster sensorn 10. Sensorn 10 är således fixerad i förhållande till kroppen 17 med hjälp av skruven 20 såsom kommer att beskrivas nedan. Även andra fästanordningar för sensorn 10 är naturligtvis möjliga. Kroppen 17 har för övrigt företrädesvis ett cirkulärt tvärsnitt. Längre ner under sensorn antar kroppen 17 en avsmalnande, tillplattad form inom ett område, vilket motsvarar ledens 8, nämnd tidigare, och som beskrivs i anslutning till figurerna 2, 3a och b.

Sensorn 10 och kroppen 17 är anordnade i ett skyddande hus 22. Detta hus har en öppning upptill, angränsande mot omgivande malsegment, vilken tillsluts av mätytan 7, en tätning 12 som omger mätytan samt av en hylsa 13 i vilken tätningen är anordnad. Tätningen 12 är av ett särskilt lämpligt, något eftergivligt

material, exempelvis gummi, så att den kan tillåta de små rörelser som skjukvkrafterna ger upphov till hos mätytan, och ändå åstadkomma en god tätning som förhindrar att ånga och massa tränger in i anordningen. Tätningen har företrädesvis även en dämpande verkan avseende bl a de vibrationer som uppkommer vid drift.

- 5 Hylsan 13 är främst till för att underlätta tillslutandet av mätanordningen genom att mätytan och tätningen först monteras i hylsan, vilken därefter enkelt införs delvis i huset 22. Naturligtvis är det tänkbart att utesluta hylsan.

- Huset 22 har även en funktion när det gäller fixeringen av sensorn 10 i förhållande till mätytan 7. Sensorn fästs således i huset med hjälp av fästskruven 20. Slutligen är kroppen 17 infäst i huset i den mot mätytan motsatta änden.

Uppfinningen skall ej anses begränsad till det illustrerade utföringsexempel, utan kan modifieras och ändras på mångahanda sätt av fackmannen, inom ramen för de bifogade patentkraven.

PATENTKRAV

1. Förfarande vid mätning av kraftpåkänningar hos raffinörer med malskivor som mellan sig avgränsar en malspalt för raffinering av malgod mellan på malskvorna anordnande bommar (3), **kännetecknat** av att mätningen sker över en mätyta (7) som utgör en del av en malskiva och att nämnda mätyta omfattar åtminstone delar av fler än en bom (3).
2. Förfarande enligt krav 1, **kännetecknat** av att mätningen sker genom att mätytan är fjädrande upplagrad i en riktning parallell med malskvans yta och är rörlig i nämnda riktning, vid en kraftpåkänning, i förhållande till en fast infäst kraftsensor med vilken mätytan är forbunden, vilken kraftsensor därvid påverkas av och mäter nämnda kraftpåkänning.
3. Förfarande enligt krav 1 eller 2, **kännetecknat** av att storleken och fördelningen av den på malgodset överförda effekten beräknas på basis av de uppmätta kraftpåkänningarna och att dessa beräkningar sedan används för att styra malprocessen.
4. Mätanordning för mätning av kraftpåkänningar hos raffinörer innehållande malskivor som mellan sig avgränsar en malspalt för raffinering av malgod mellan på malskvorna anordnande bommar (3), **kännetecknad** av att den innehåller organ (10) som mäter kraftpåkänningen över en mätyta (7) som utgör en del av en malskiva och att nämnda mätyta omfattar åtminstone delar av fler än en bom (3).
5. Mätanordning enligt krav 4, **kännetecknad** av att den innehåller en kraftsensor (10) och en kropp (17) som förbindrar nämnda sensor med mätytan (7).
6. Mätanordning enligt krav 5, **kännetecknad** av att kraftsensorn (10) anligger mot nämnda kropp (17) samtidigt som den är fixerad i förhållande till nämnda kropp med hjälp av fästorgan (20).

7. Mätanordning enligt krav 6, **kännetecknad** av att den innehåller organ (12, 17) för fjädrande upplagring av mätytan i en riktning väsentligen parallell med malskivans yta.
- 5 8. Mätanordning enligt krav 7, **kännetecknad** av att mätytan (7) är forbunden med nämnda kropp (17), vidare att nämnda kropp, i den del därav som sträcker sig på den sida av kraftsensorn (10) som är motsatt mätytan, är utformad med en led (8) där kroppen är svängbar i en riktning väsentligen parallell med malskivans yta.
- 10 9. Mätanordning enligt krav 8, **kännetecknad** av att kroppen (17) har ett väsentligen cirkulärt tvärsnitt och att leden (8) är bildad genom att en del av kroppen, vilken del befinner sig under kraftsensorn (10), har givits en tillplattad form.
- 15 10. Mätanordning enligt något av kraven 5-9, **kännetecknad** av att kraftsensorn (10) är en piezoelektrisk sensor.
- 20 11. Mätanordning enligt något av kraven 4-10, **kännetecknad** av att nämnda mätyta (7) utgör en del av mätanordningen och att mätytan omges av ett tätningsorgan (12), medelst vilket den är forbunden med omgivande delar av mätanordningen och vilket tätningsorgan (12) är av ett något eftergivligt material.
- 25 12. Mätanordning enligt krav 11, **kännetecknad** av att den innehåller ett hus (22), att kraftsensorn (10) och kroppen (17) är anordnade inuti nämnda hus, att kraftsensorn är fäst i huset medelst nämnda fästorgan (20) varigenom den hålls fixerad i förhållande till nämnda kropp, att en ände av kroppen, vilken ände befinner sig motsatt den ände som är forbunden med mätytan, är fäst i huset, samt att huset tillsluts medelst mätytan (7) och tätningsorganet (12).
- 30 13. Mätanordning enligt krav 12, **kännetecknad** av att tätningsorganet är anordnat i en hylsa (13), vilken hylsa, med tätningsorganet (12) och mätyta (7), införs i huset (22) för tillslutning av huset.

SAMMANDRAG

Föreliggande uppfinning avser ett förfarande och en anordning vid mätning av kraftpåkänningar hos raffinörer med malskivor som mellan sig avgränsar en malspalt för raffinering av malgod. mellan på malskivorna anordnande bommar (3). Enligt uppfinningen sker mätningen över en mätyta (7) som utgör en del en mal_skiva och nämnda mätyta omfattar åtminstone delar av fler än en bom (6).

(Fig. 4)

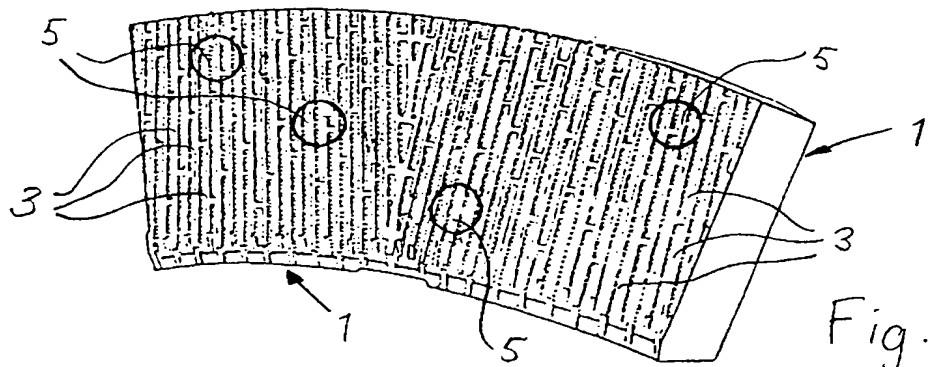


Fig. 1

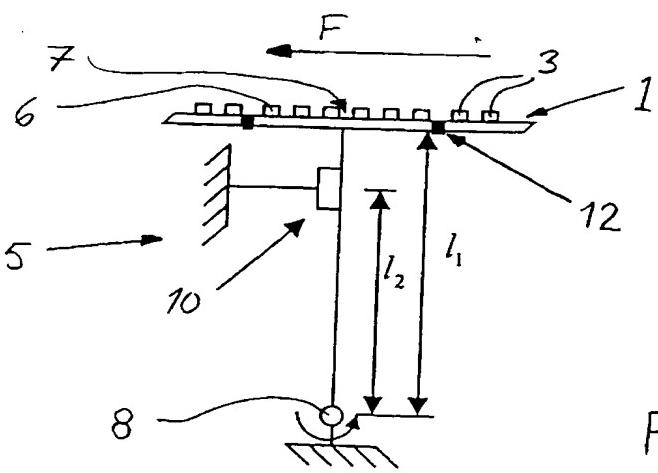


Fig. 2

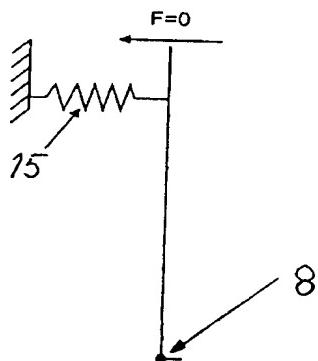


Fig. 3a

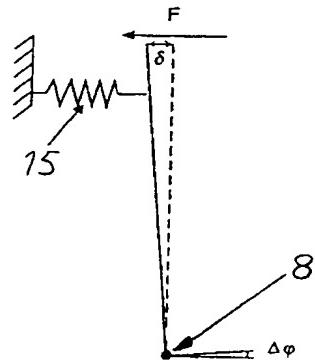


Fig. 3b

PR 09-06-17

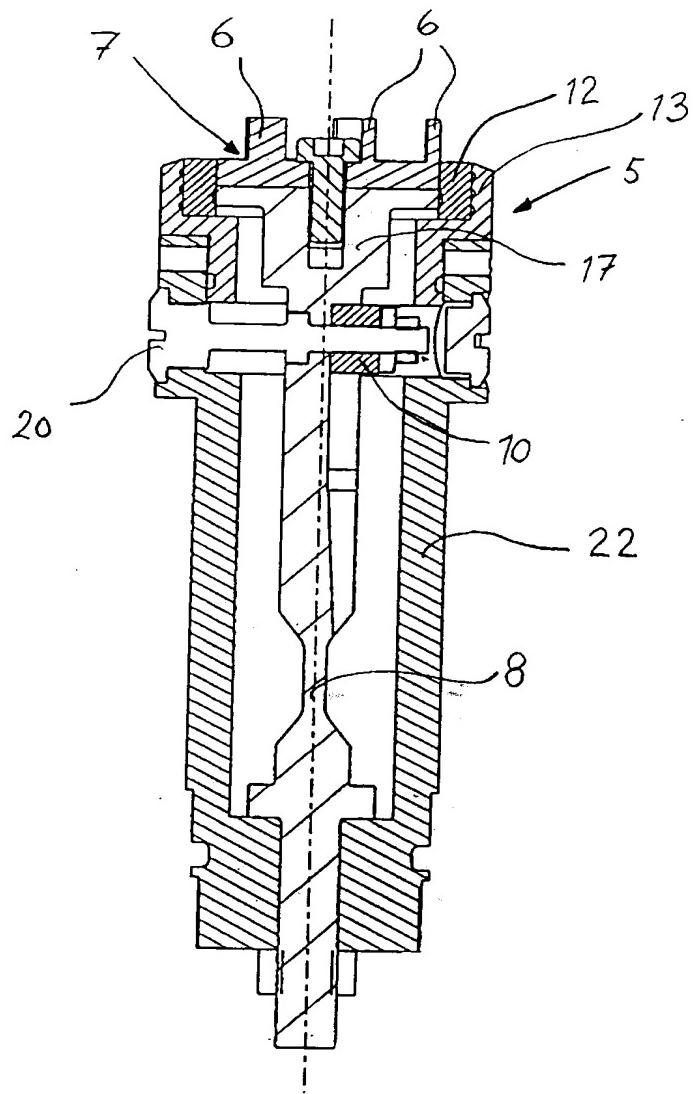


Fig. 4